

SEGMENTASI CITRA DIGITAL IKAN MENGGUNAKAN METODE *THRESHOLDING*

Max R. Kumaseh¹⁾, Luther Latumakulita¹⁾, Nelson Nainggolan¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus Unsrat, Manado 95115

e-mail : kumasehmaxromy@yahoo.com; lutherlatu@gmail.com; bapaivana@yahoo.co.id

ABSTRAK

Untuk mengenal jenis-jenis ikan berdasarkan ciri-cirinya, telah dibuat suatu sistem untuk memisahkan objek mata ikan menggunakan metode *thresholding*. Prosesnya dimulai dengan menginput citra digital ikan, selanjutnya dikonversi ke citra *grayscale*. Kemudian dilakukan proses segmentasi terhadap citra *grayscale*. Selanjutnya, dipilih hasil segmentasi dan ditandai dengan proses deteksi tepi menggunakan operator *Canny* yang dipertajam dengan proses dilasi. Proses terakhir adalah membuat *plot contour* terhadap hasil proses dilasi dan citra *grayscale*. Hasil segmentasi berhasil memisahkan objek mata ikan dengan menggunakan metode *thresholding local*. Keseluruhan proses ini dilakukan dengan menggunakan MATLAB R2012a.

Kata kunci : Mata Ikan, Segmentasi Citra, *Thresholding*

DIGITAL FISH IMAGE SEGMENTATION BY THRESHOLDING METHOD

ABSTRACT

A system of fish eyelets separation has been conducted to identify types of fish according to their characteristics, by using thresholding method. The process start by inserting digital fish image then convert it to grayscale image. Next step is to process segmentation the grayscale image. Chooosed the segmentation result then marked it by edge detection process using Canny operation which has been sharpened by dilation process. The last step is to make contour plot to dilation result and grayscale image. The result of the segmentation shows that the fish eyelets can be separated using local thresholding method. The whole process is conducted by using MATLAB R2012a.

Keywords : Fish Eyelets, Segmentation Image, *Thresholding*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tidak semua orang dapat mengenal jenis-jenis ikan lewat ciri-ciri fisik yang tampak secara visual. Kemampuan pengenalan jenis ikan mungkin hanya dimiliki oleh orang-orang tertentu yang mempunyai bidang keahlian pada bidang yang terkait seperti bidang biologi kelautan atau bidang perikanan. Hal Ini yang menjadi dasar pemikiran penulis untuk membangun suatu system berbasis komputer yang dapat melakukan identifikasi terhadap ikan melalui ciri-ciri fisik yang tampak pada citra digital ikan. Untuk membangun system yang dimaksudkan maka penulis melakukan pendekatan pengolahan citra yang merupakan salah satu bidang ilmu kecerdasan buatan.

Pengenalan ikan merupakan proses identifikasikan ikan berdasarkan gambaran

bentuk, pola tubuh ikan beserta ciri-cirinya (Suharto,2006). Ciri adalah aspek pembeda kualitas atau karakteristik, seperti intensitas piksel, tepi, kontur, wilayah dan sebagainya (Khrisna, 2004). Ekstrasi ciri dilakukan berdasarkan isi visual dari citra yaitu warna, bentuk dan tekstur (Kusumaningsih, 2009).

Rumusan Masalah

Bagaimana membangun suatu system yang dapat melakukan pemisahan ciri-ciri fisik ikan yang tampak pada citra digital ikan? Dalam penelitian ini akan dibatasi pada proses segmentasi objek mata ikan yang merupakan salah satu cirri fisik dari citra digital ikan.

Tujuan dan Manfaat

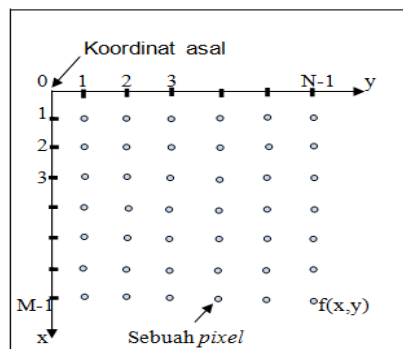
Tujuan penelitian ini adalah memisahkan objek mata dengan menggunakan metode *thresholding*.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai dasar untuk membentuk basis pengetahuan dalam proses pengenalan ikan berdasarkan ciri-ciri ikan dan membangun pengetahuan tentang identifikasi ikan yang berbasis pada pengolahan citra.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Citra

Citra adalah gambar pada bidang dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi dan kontinu menjadi gambar diskrit, melalui proses sampling gambar analog dibagi menjadi M baris dan N kolom sehingga menjadi gambar diskrit (Purba, 2010). Gambar 1 adalah koordinat citra digital terhadap sumbu (x,y) suatu bidang dua dimensi.



Gambar 1. Koordinat citra digital

Citra digital secara matematis dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut :

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \dots(1)$$

Besar intensitas yang diterima sensor disetiap titik (x,y) disimbolkan oleh $f(x,y)$ dan besarnya tergantung pada intensitas yang dipantulkan oleh objek. Ini berarti $f(x,y)$ sebanding dengan energi yang dipancarkan oleh sumber cahaya, sehingga besar intensitas $f(x,y)$ adalah (Suhendra. 2012) sebagai berikut :

$$0 < f(x,y) < \infty$$

Fungsi $f(x,y)$ dapat dipisahkan menjadi dua komponen, yaitu :

1. $i(x,y)$ adalah jumlah cahaya yang berasal dari sumbernya (*illumination*).

2. $r(x,y)$ adalah derajat kemampuan objek memantulkan cahaya (*reflection*).

Besar $f(x,y) = i(x,y) r(x,y)$, dimana :

$$0 < i(x,y) < \infty \text{ dan } 0 < r(x,y) < 1$$

Citra RGB

Suatu citra RGB (*Red, Green, Blue*) terdiri dari tiga bidang citra yang saling lepas, masing masing terdiri dari warna utama, yaitu : merah, hijau dan biru di setiap *pixel*.

Citra Grayscale

Untuk melakukan perubahan suatu gambar *full color* (RGB) menjadi suatu citra *grayscale* (gambar keabuan), metode yang umum digunakan, yaitu:

$$(R + G + B)/3 \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

R : Unsur warna merah

G : Unsur warna hijau

B : Unsur warna biru

Nilai yang dihasilkan dari persamaan diatas akan diinput ke masing-masing unsur warna dasar citra *grayscale* (Noor Santi. 2011).

Citra Biner

Citra biner merupakan citra digital dengan dua kemungkinan nilai *pixel* yaitu *pixel-pixel* objek bernilai 1 dan *pixel-pixel* latar belakang bernilai 0 (Destyningtias. 2010).

Thresholding

Secara umum proses *thresholding* terhadap citra *grayscale* bertujuan menghasilkan citra biner, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x,y) < T \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan $g(x,y)$ adalah citra biner dari citra *grayscale* $f(x,y)$, dan T menyatakan nilai *threshold* (Purba, D. 2010). Nilai T ditentukan dengan menggunakan metode *thresholding global* dan *thresholding local*.

Thresholding Global

Thresholding global adalah metode dengan seluruh *pixel* pada citra dikonversi menjadi hitam dan putih dengan satu nilai *thresholding* (Darma, 2010). Dalam penelitian ini *thresholding global* menggunakan fungsi otomatis metode otsu.

Metode Otsu

Metode otsu melakukan analisis diskriminan dengan menentukan suatu variable dengan membedakan antara dua atau lebih kelompok secara alami (Purba, D. 2010). Metode otsu dimulai dengan normalisasi histogram citra sebagai fungsi *probability discrete density* sebagai :

$$p_r(r_q) = \frac{n_q}{n}, q = 0, 1, 2, \dots, L - 1 \dots (4)$$

Dimana :

n = total jumlah piksel dalam citra.

n_q = jumlah *pixel* r_q .

L = total jumlah level intensitas citra.

Kemudian menentukan nilai T pada persamaan (3) dengan memaksimalkan *between class variance* yang didefinisikan sebagai berikut (Prasetyo, E. 2011) :

$$\sigma_B^2 = \omega_0(\mu_0 - \mu_T)^2 + \omega_1(\mu_1 - \mu_T)^2 \dots (5)$$

dimana :

$$\begin{aligned} \omega_0 &= \sum_{q=0}^{k-1} p_q(r_q) \\ \omega_1 &= \sum_{q=k}^{L-1} p_q(r_q) \\ \mu_0 &= \sum_{q=0}^{k-1} qp_q(r_q) / \omega_0 \\ \mu_1 &= \sum_{q=k}^{L-1} qp_q(r_q) / \omega_1 \\ \mu_T &= \sum_{q=0}^{L-1} qp_q(r_q) \end{aligned}$$

Thresholding local

Thresholding local menghitung nilai T dengan mengambil nilai :

$$T1 = \text{median} \{f(x, y), (x, y) \in W\} \dots (6)$$

$$T2 =$$

$$\frac{\max \{f(x, y), (x, y) \in W\} + \min \{f(x, y), (x, y) \in W\}}{2} \dots (7)$$

$$T3 = \frac{\sum \sum_{(x, y) \in W} f(x, y)}{N_w} -$$

$$C \dots (8)$$

Dengan W menyatakan blok yang diproses, N_w menyatakan banyaknya *pixel* pada setiap blok W dan C menyatakan suatu konstanta yang ditentukan secara bebas. Bila $C = 0$, berarti nilai *threshold* (T) sama dengan nilai rata-rata setiap *pixel* pada blok bersangkutan (Purba, 2010).

Segmentasi Citra

Segmentasi citra adalah proses pengolahan citra yang bertujuan memisahkan wilayah (region) objek dengan wilayah latar belakang agar objek mudah dianalisis dalam rangka mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual (Destyningtias, 2010).

Deteksi Tepi

Tujuan operasi deteksi tepi adalah meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra. Operator gradien pertama yang digunakan untuk mendeteksi tepi di dalam citra, yaitu operator gradien selisih terpusat, operator *Sobel*, operator *Prewitt*, operator *Roberts*, operator *Canny* (Munir, 2004).

Dilasi

Proses dalam dilasi adalah penumbuhan atau penebalan dalam citra biner. Jika A dan B adalah anggota Z^2 , dilasi antara A dan B dinyatakan dengan $A \oplus B$. Secara matematis dapat ditulis dengan persamaan dibawah ini :

$$A \oplus B = \{z | B_z \cap A \neq \emptyset\} \dots (9)$$

Persamaan diatas didasarkan pada refleksi B terhadap originnya, dan penggeseran refleksi oleh z . dilasi A dan B adalah himpunan semua *displacement* z , persamaan diatas dapat ditulis kembali secara ekivalen sebagai:

$$A \oplus B = \{z | [B_z \cap A] \subseteq A\} \dots (10)$$

Dimana himpunan B adalah strel, sedangkan A himpunan (obyek citra) yang terdilasi (Prasetyo, 2011).

Ekstraksi Kontur

Menurut pedro dalam jurnal *a computational geometry of contour extraction* pada tahun 2009, kontur adalah garis batas dari bentuk geometris dalam gambar digital. Algoritma ekstraksi kontur tahapan pertama adalah *preprocessing* untuk mengestrak satu *set point* berorientasi dari *input* gambar. Tahap kedua menentukan kontur diantara titik yang berorientasi menggunakan geometri. (Tejada, 2009).

METODOLOGI PENELITIAN

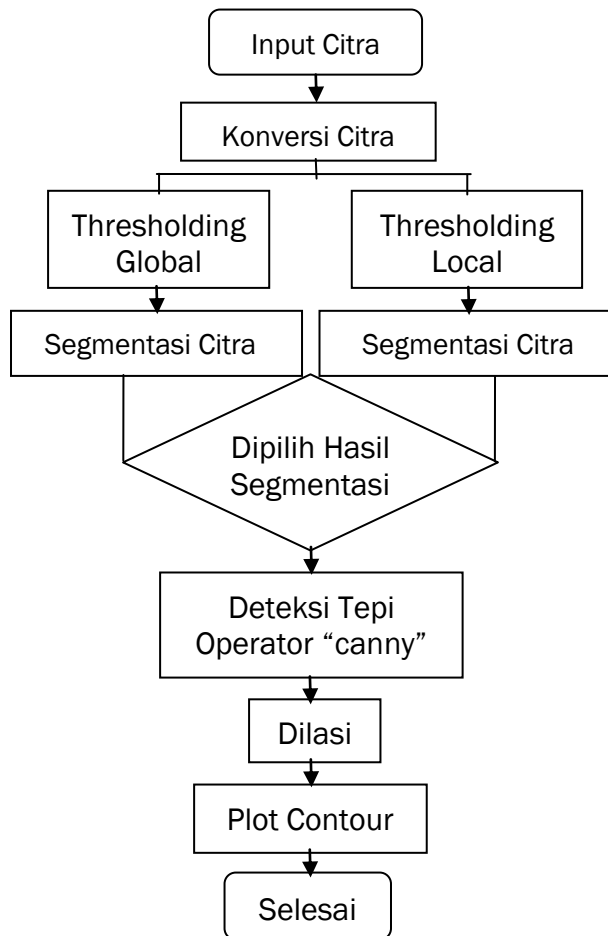
Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa citra digital ikan. Teknik pengolahan data menggunakan program aplikasi MATLAB R2012a terhadap matriks citra *grayscale* dengan ukuran matriks 569 x

788, *class* data uint8 dengan tingkat keabuan 256 untuk menghitung nilai *threshold* (T) dengan metode *thresholding global* dan *thresholding local*.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengikuti diagram alir penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 2. terhadap citra digital ikan dengan model warna RGB (*Red, Green, Blue*) dengan ekstensi JPG (*Joint Photographic Experts Group*).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Input Citra

Citra digital ikan dengan model warna RGB (*Red, Green, Blue*), dan berekstensi JPG (*Joint Photographic Experts Group*) di *input* dengan menggunakan perintah "*imread*". Gambar 3a menunjukkan citra *input* dengan model warna RGB.

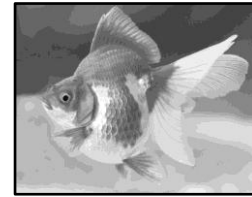
Konversi Citra

Selanjutnya citra RGB di konversi ke dalam model warna citra *grayscale* dengan

menggunakan perintah "*rgb2gray*". Sehingga hanya memiliki satu nilai keabuan dalam tiap piksel. Proses perubahan citra RGB ke *grayscale* ditunjukkan pada Gambar 3b.



(a) Citra RGB



(b) Citra *Grayscale*

Gambar 3. Perubahan Citra RGB ke *Grayscale*

Proses Segmentasi Citra

Sebelum proses segmentasi citra akan ditentukan dahulu nilai *threshold* (T) menggunakan metode *thresholding global* dan *thresholding local* terhadap citra *grayscale* (Gambar 3b).

Thresholding Global

Analisis terhadap citra *grayscale* dengan menggunakan metode otsu menghasilkan nilai $T = 145$. Gambar 4 menunjukkan hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode *thresholding global*.



Gambar 4. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Global*

Thresholding Local

Dengan metode *thresholding local* nilai *threshold* diambil $T_1 = 144$ (6), $T_2 = 128$ (7) dan $T_3 = 61$ (8) dengan nilai $C = 90$. Hasil segmentasi citra dengan menggunakan metode *thresholding local* ditunjukkan pada Gambar 5.



(a) Citra Biner T1=144



(b) Citra Biner T2=128

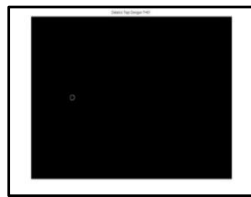


(c) Citra Biner T3=61

Gambar 5. Segmentasi Citra Dengan Metode *Thresholding Local*

Proses Deteksi Tepi

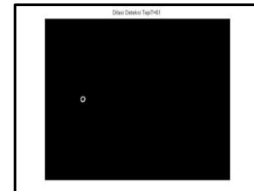
Proses deteksi tepi memilih citra biner hasil segmentasi citra dengan nilai $T3 = 61$ dengan menggunakan operator “*Canny*”, bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas pada objek. Hasil deteksi tepi dipertebal dengan proses dilasi untuk lebih memperjelas penampakan garis batas. Hasil deteksi tepi terhadap objek ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Citra Deteksi Tepi

Dilasi

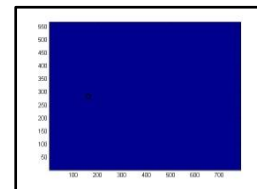
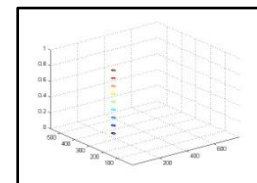
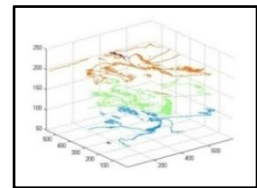
Proses dilasi terhadap citra hasil deteksi tepi bertujuan mempertajam atau mempertebal hasil deteksi tepi dengan struktur elemen matriks berukuran 3×3 dengan komponen matriksnya adalah 1. Hasil dilasi terhadap citra deteksi tepi ditunjukkan pada Gambar 7.



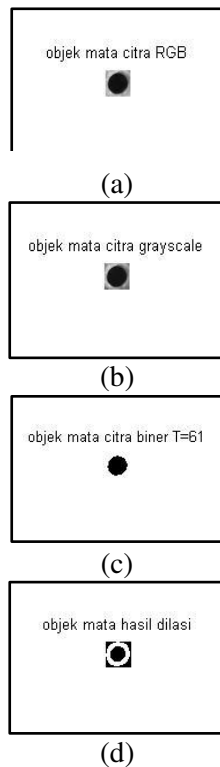
Gambar 7. Citra Dilasi

Membuat *Plot Contour*

Proses ini bertujuan menentukan koordinat objek. Proses ini dimulai dengan membuat *plot contour* terhadap citra dilasi. Selanjutnya, membuat *plot contour* terhadap citra *grayscale*. Gambar 8. menunjukkan *plot contour* terhadap citra dilasi dan Gambar 9. menunjukkan *plot contour* terhadap citra *grayscale*.

(a) *Plot Contour* 2D Citra Dilasi(b) *Plot Contour* 3D Citra DilasiGambar 8. *Plot Contour* Citra DilasiGambar 9. *Plot Contour* Citra *grayscale*

Dari pengamatan terhadap *plot contour*, objek berada pada interval baris matriks $[250,300]$ dan interval kolom matriks $[150,200]$, sehingga diperoleh matriks 50×50 *pixel*. Selanjutnya, diambil dan ditentukan koordinat objek pada baris dan kolom $[274:295,152:173]$ dengan ukuran matriks 20×20 *pixel*. Citra dilasi dikembalikan terhadap citra RGB, citra *grayscale* dan citra biner dengan mengambil objek sesuai dengan koordinat dan hasil pengambilan objek yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Citra Mata Ikan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini, yaitu dengan menggunakan metode *thresholding local*, proses segmentasi citra terhadap citra digital ikan berhasil memisahkan objek mata ikan dengan nilai $T_3 = 61$. Objek mata berada pada koordinat matriks [274:295,152:173].

Saran

Disarankan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk identifikasi matriks mata ikan .
2. Matriks objek mata ikan dapat digunakan sebagai basis data untuk pengetahuan dasar dalam penelitian ciri ikan selanjutnya.
3. Penelitian ini perlu dikembangkan terhadap objek ciri-ciri ikan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Destyningtias B., Heranurweni S. dan T. Nurhayati. 2010. Segmentasi Citra Dengan Metode Pengambangan. *Jurnal ElektriKa*. Vol.2, No.1, 2010: 39 – 49.

Khrisna, D. A., Hidayatno A., R.R. Isnanto. 2004. Identifikasi Objek Berdasarkan Bentuk Dan Ukuran. Makalah Seminar Tugas Akhir. Konsentrasi Elektronika Dan Telekomunikasi, Universitas Dipanegoro.

Kusumaningsih, I. 2009. Ekstrasi Ciri Warna, Bentuk Dan Tekstur Untuk Temu Kembali Citra Hewan [Skripsi]. FMIPA IPB, Bogor.

Munir, R. 2004. Pengolahan Citra Digital. Informatika. Bandung.

Noor, S. C. 2011. Mengubah Citra Berwarna Menjadi Grayscale Dan Citra Biner. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*. Vol.16 No.1.

Prasetyo, E. 2011. Pengolahan Citra Digital Dan Aplikasinya Menggunakan Matlab. Andi, Yogyakarta.

Purba, D. 2010. Pengolahan Citra Digital. Andi, Yogyakarta.

Saraswati, W.S. 2010. Transformasi Wavelet Dan Thresholding Pada Citra Menggunakan Matlab. *Jurnal TSI*, Vol.1, No.2, 128.

Suhendra, A. 2012. Catatan Kuliah Pengantar Pengolahan Citra http://Ftp.Gunadarma.Ac.Id/Handouts/S1_Sistem%20informasi/Pengolahancitra.Pdf [Diakses 9 Juni 2012]

Suharto, J. S., Setiyono, B., Isnanto, R.R. 2006. Pengenalan Jenis-Jenis Ikan Menggunakan Metode Analisis Komponen Utama. Makalah Seminar Tugas Akhir Konsentrasi Elektronika Dan Telekomunikas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

Tejada, J.P. 2009. *A Computational Geometry Approach to Digital Image Contour Ekstraction*. Utah State University.